Els jaciments de platja pleistocens entre cap Ferrutx i cala Torta (Mallorca, Mediterrània occidental)

Damià VICENS

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS



Vicens, D. 2012. Els jaciments de platja pleistocens entre cap Ferrutx i cala Torta (Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 54: 163-173. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es descriu l'estratigrafia i el registre paleontològic de jaciments del Pleistocè superior amb fòssils marins situats entre el cap Ferrutx i cala Torta, al litoral d'Artà (Mallorca). Els dipòsits de s'Arenalet d'Albarca i de Fontsalada són els jaciments més importants de la zona. Es realitza una revisió i discussió de treballs anteriors publicats a la zona.
Paraules clau: *Pleistocè superior, jaciments, Mollusca, Artà, Mallorca.*

QUATERNARY BEACH DEPOSITS IN ARTÀ BETWEEN FERRUTX CAPE AND CALA TORTA (MALLORCA, WESTERN MEDITERRANEAN). The stratigraphy and paleontological records of sites from the upper Pleistocene with marine fossils are described. The paleontological site are located between cap Ferrutx and cala Torta, on the coast of Artà (Mallorca). S'Arenalet d'Albarca and Fontsalada are the most important sites in the area. A review and discussion of previous work published in the area are given.
Keywords: *Upper Pleistocene, paleontological sites, Mollusca, Artà, Majorca.*

Damià VICENS, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. Carretera de Valldemossa km 7,5. E-07122 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 25-mar12; revisió acceptada: 30-des-12.

Introducció

L'illa de Mallorca compta amb nombrosos estudis sobre el Quaternari; una introducció recent i actualitzada es pot consultar a Ginés *et al*. (2012a).

La península d'Artà, situada al NE de l'illa de Mallorca, ha estat objecte de diversos estudis relacionats amb aquest període.

D'una banda, al vessant de la badia d'Alcúdia hi ha importants ventalls al·luvials i eolianites quaternàries que han estat estudiats per part de Rodríguez-Perea (1998) i Gómez-Pujol (1999). Per altra part, hi ha platges pleistocenes, que han estat estudiades per Cuerda i Galiana (1976), Vicens i Gràcia (1988), Rose *et al*. (1999), Vicens (2009), Vicens *et al*. (2012), Ginés *et al*. (2012b).

Aquest treball constitueix una segona entrega sobre els jaciments quaternaris de la península d'Artà. La primera part tractà del litoral d'Artà (del torrent de na Borges fins el cap Ferrutx) (Vicens, 2009), la segona, que n'és aquesta, estudia també el litoral d'Artà, des del cap Ferrutx fins a cala Torta.

Entre els talls estratigràfics que es presenten, hi ha una nova interpretació del jaciment de Fontsalada presentat per l'autor a Vicens i Gràcia (1988), especialment pel que toca al tall de la *localización 2* on es rectifica i es reinterpreta el tall descrit a la *localización 1*.

Antecedents

Al sector estudiat hi ha pocs estudis dels jaciments pleistocens. Així, Solé Sabarís (1962) comenta que té coneixement de que hi ha bons jaciments del Pleistocè al N i NO d'Artà, emperò no especifica quins jaciments. A Morey i Cabanellas (2007-2008) i Morey (2008a; 2008b) es citen alguns jaciments d'aquest indret, i Morey (2008a) presenta algun tall estratigràfic.

Vicens i Gràcia (1988) estudien l'estratigrafia i el registre paleontològic de dos jaciments de cronologia diferent a Fontsalada. Un que consideren de l'Eutirrenià i un altre del Neotirrenià. Els mateixos autors presentaren els resultats a unes Jornades (Vicens i Gràcia, 1990), i anys més tard, en un treball de caire general, inclouen els dos jaciments abans esmentats (Vicens i Gràcia, 1998).

Metodologia

S'han realitzat talls estratigràfics dels jaciments del Pleistocè superior situats a l'àrea d'estudi i s'ha pogut consultar la base de dades de la col·lecció Andreu Muntaner, col·lecció Gràcia-Vicens i col·lecció Vicens (dipositades a la Societat d'Història Natural de les Balears), on hi havia material procedent d'alguns dels jaciments d'aquesta zona.

Respecte la situació dels jaciments amb coordenades UTM s'ha utilitzat el Sistema d'Informació Geogràfica donada pel *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino* (SIGPAC) i per a la

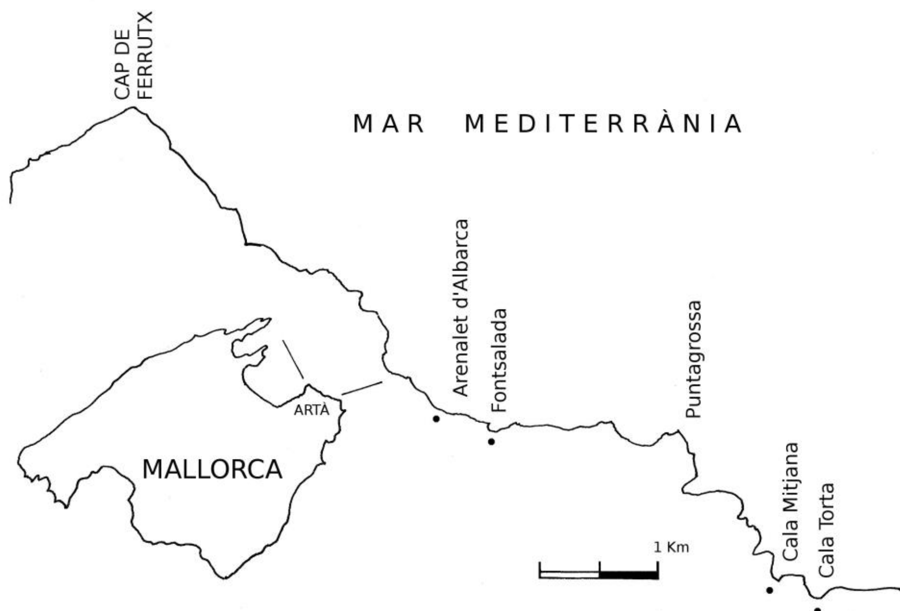


Fig. 1. Localització dels dipòsits quaternaris estudiats en aquest treball al litoral d'Artà (Mallorca).
Fig. 1. *Location of the Quaternary deposits studied in this work on the coast of Artà (Mallorca).*

toponímia s'ha utilitzat el treball d'Aguiló (2011).

La datació relativa dels dipòsits està basada en les faunes de mol·luscs marins durant el Pleistocè superior de les Balears estudiades per Cuerda (1975; 1987) i relacionades amb la corba eustàtica presentada per Tuccimei *et al*. (2006).

L'ordenació de les espècies estudiades està basada en Cuerda (1987).

Descripció dels jaciments

Els jaciments es descriuen de forma senzilla i es fa un tall estratigràfic esquemàtic dels mateixos. Per norma general s'ha anomenat l'estrat o nivell més antic de cada localitat amb la lletra a, i seguint amb les lletres per ordre alfabètic.

Per a caracteritzar els colors dels distints nivells s'ha utilitzat la *Munsell Soil Charts* per a mostres seques. El color, en aquest casos, no és molt precís, ja que pot variar lateralment en un mateix nivell i es dona de forma orientativa.

Els jaciments estudiats en el terme d'Artà es troben a s'Arenalet d'Albarca, Fontsalada, Cala Mitjana i Cala Torta (Fig. 1). Tots els jaciments són del Pleistocè superior.

No s'observa que els jaciments es trobin a més alçada que altres zones del litoral de Mallorca, així com esmenten Morey i Cabanellas (2007-2008).

La discussió és fa just després de la descripció de cada un dels jaciments estudiats.

S'Arenalet d'Albarca – Fontsalada

Aquesta zona de costa del litoral d'Artà, compta amb jaciments importants, i poc estudiats pels quaternaristes. L'estudi més complet és el realitzat per Vicens i Gràcia (1988), tot i que els autors cometen una sèrie d'errors d'interpretació que es justifiquen, revisen i corregeixen en el present treball.

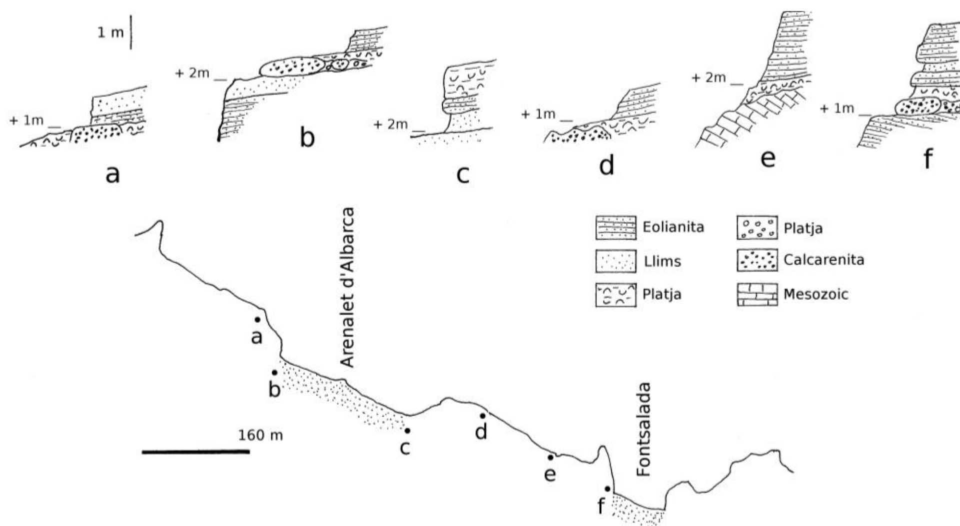


Fig. 3. Talls estratigràfics entre s'Arenalet d'Albarca i sa Fontsalada. Veure l'explicació al text.
Fig. 3. *A- Stratigraphical log between s'Arenalet and sa Fontsalada. See explanation in the text.*

S'inicia la descripció de la zona començant per l'O de la platja de s'Arenalet d'Albarca fins arribar al marge E de Fontsalada (Fig. 2).

A tot el marge Oest de la platja de s'Arenalet hi ha dipòsits del Pleistocè superior de diferents litologies, entre ells platges quaternàries. S'han fet dos talls, el tall a i el tall b.

El tall a (Coordenades UTM: 532426/4402155), el situat més a l'O, presenta la següent estratigrafia (Fig. 2-a):

a- Calcarenita molt cimentada de color gris (10YR 7/1). Presenta paleoformes que provenen d'una antiga erosió marina.

b- Dipòsit de platja (10YR 6/2) amb fòssils marins, sobre tot *Glycymeris* sp. i *Acanthocardia* sp.

c- Llims arenosos (10YR 8/4). El nivell b passa gradualment al nivell c. S'ha observat la presència de *Tudorella ferruginea*. A la part superior hi ha una costra de color blanc (10YR 7/3) d'uns 5 cm de gruixa.

Al tall b (Coordenades UTM: 532518/4402061) es poden observar més nivells que en el tall anterior. L'estratigrafia és la següent (Fig. 2-b):

a- Eolianita bioturbada (7.5YR 8/3) de com a mínim 1 m de potència.

b- Llims endurits de color vermellós (7.5YR 6/4). En aquestes bretxes s'ha observat la presència d'*Iberellus* sp

c- Platja pleistocena formada per arenes de platja i còdols arrodonits i blocs procedents d'una antiga platja quaternària. La matriu és de color blanquinós. Els fòssils no són abundants.

d- Platja pleistocena composta per arenes de platja i algun fòssil. Aquest nivell es pot correlacionar amb el nivell b del nivell anterior.

e- Eolianita d'1 m de potència

Al tall b es poden observar més nivells degut, possiblement, a que aquest indret ha estat una àrea d'influència del torrent que desemboca a s'Arenalet. També es veuen més nivells perquè l'erosió ha deixat més nivells al descobert.

Els llims vermellosos per davall de platges pleistocenes també són presents a altres zones de Mallorca, i no tenen perquè procedir de torrents, com per exemple a cala Pudent (Muntaner, 1957, Cuerda, 1975, Ginés *et al*., 2012b) i a la platja de Sant Joan (Vicens, 2008; Vicens *et al*., 2012). En aquests indrets la cronologia d'aquests llims es correspondria amb els finals del MIS 6 o d'inicis del MIS 5e.

Al mig de la platja de s'Arenalet (UTM: 532636/4402010) hi ha un petit testimoni de platja quaternària constituït parcialment per blocs i còdols de platja cimentats.

Entre el marge E de s'Arenalet i Fontsalada hi ha un jaciment de dimensions notables. La presència de platges quaternàries durant 250 m de litoral és pràcticament continu.

Es caracteritza per haver-hi dipòsits del quaternari adossats a materials del Mesozoic. El més abundants són les eolianites i els dipòsits de platja. Els llims cimentats, llims tous i bretxes són menys abundants i solen aparèixer prop de la desembocadura dels torrents que donen a ambdues cales. S'han realitzat diferents talls, que s'han anomenat d'Oest a Est, tall c fins a tall f (Fig. 2).

El tall c (Coordenades UTM: 532686/4401952), situat just al marge E de s'Arenalet s'observen els següents nivells (Fig. 2-c):

a- A la base hi ha uns llims vermellosos cimentats, que s'assemblen als llims del nivell b del tall b.

b- Llims vermells (5YR 4/4) sense cimentar d'uns 40 cm de potència. No s'han observat macrofòssils. El nivell a i el nivell b d'aquest tall, possiblement es poden correlacionar amb el nivell b del tall b.

c- Eolianita bioturbada d'entre 30 i 40 cm de potència.

d- Arenes cimentades de platja (2.5YR 8/3) d'1 m de potència. S'han pogut determinar les següents espècies:

Glycymeris sp.
Chamelea gallina
Cymatium costatum
Thais haemastoma
Conus mediterraneus
Tudorella ferruginea

Malgrat que *Cymatium costatum* té unes certes connotacions termòfiles, el més plausible és correlacionar aquest nivell amb la platja pleistocena del nivell b del tall a, i del nivell d del tall b. El fet de no trobar el nivell de blocs (present als altres talls) es pot explica perquè és un indret més distal de l'antiga línia de costa que els indrets anteriors.

Al tall d (Coordenades UTM: 532773/4401976) que dista uns 80 m de la localització anterior, s'observen dipòsits de platja amb fòssils marins. Aquest dipòsit cobreix una calcarenita que presenta paleoformes degudes a una antiga erosió marina litoral. La platja quaternària va passant gradualment a un nivell d'eolianites on es pot observar en algun indret petjades de *Myotragus balearicus* (Fig. 2-d). *Cymatium costatum* va ser citat per Vicens *et al*. (2001) i procedeix d'aquest indret. La fauna observada a la platja fòssil és la següent:

Glycymeris violascescens
Lima lima
Loripes lacteus
Tellina planata
Donax trunculus
Callista chione
Fissurella nubecula
Cymatium costatum
Iberellus companyonii

El tall e (Coordenades UTM: 532923/4401914) és el que Vicens i Gràcia (1988) l'anomenen com a *playa de sa Font Salada, localización 2*. Un bloc d'eolianita despresa del penya-segat i que tenia adossat material amb fòssils marins, va fer que Vicens i Gràcia (1988; 1990; 1998) interpretassin què és tractava d'un reompliment de materials neotirrenians dins un crull d'una eolianita del Pleistocè superior. S'ha visitat novament aquest jaciment i s'ha observat que no és un reompliment d'un crull, és un nivell que s'adapta a un paleorelleu existent sobre els materials del Mesozoic i que té per sobre una eolianita (Fig. 2-e). Entre els materials del Mesozoic (nivell a) i el nivell arenós-llimós amb fauna marina (nivell b) hi ha zones on es pot observar uns llims vermellosos molt endurits i restes d'eolianites blanquinoses molt litificades que no s'han representat al tall.

El nivell amb fauna marina del tall e és un nivell concordant amb el nivell c de Fontsalada de Vicens i Gràcia (1988).

El tall presentat per Vicens i Gràcia (1988; 1990; 1998) com a *playa de sa Font Salada, localización 2*, i el presentat per Morey (2008a) basat amb els autors anteriors, no és correcte i s'ha de rebutjar.

La cronologia que li donaven Vicens i Gràcia (1988) als materials amb fòssils marins era neotirreniana (=MIS 5a) per la falta de fauna termòfila i per la seva posició estratigràfica. Hores d'ara, a pesar que la interpretació estratigràfica no era la correcta, si es correlaciona aquest nivell amb els de la zona, si es pot dir que la cronologia és probablement del MIS 5a.

El darrer tall d'aquesta zona, el tall f (Fig. 2-f), situat a Fontsalada (Coordenades UTM: 533009/4401850), és el que Vicens i Gràcia (1988; 1990; 1998) anomenen com *playa de sa Font Salada, localización 1*. Una síntesi de la seqüència estratigràfica a partir de Vicens i Gràcia (1988) és la següent:

a - Eolianita rissiana, que presenta una plataforma d'abrasió marina a + 1 m.

b - Nivell eutirrenià constituït per microconglomerats molt cimentats de color blanquinós, d'una potència entre 0,4 i 0,5 m. Entre la fauna trobada s'han trobat mol·luscs termòfils com són: *Barbatia plicata*, *Brachidontes senegalensis*, *Patella ferruginea*, *Strombus bubonius*, *Thais haemastoma* ssp. *consul* i *Cantharus viverratus*.

c -Nivells constituït per llims de color groc-vermellenc (7,5 YR 6/6) amb còdols i fòssils marins, majoritàriament bivalves. Únicament es va trobar com a tàxon termòfil, *Barbatia plicata*.

d -Eolianita llimosa de color rosat (7,5 YR 8/4) amb una potència compresa entre 0,25 m i 0,35 m. Aquesta eolianita desapareix pocs metres cap el N.

e - Llims de color groc-vermellós (5 YR 5/8) amb clastes angulosos d'una potència d'uns 0,4 m. La presència de clastes és més nombrosa a la part inferior del nivell. A la part superior s'ha trobat *Iberellus companyonii*.

f -Eolianita de color groc-vermellós (7,5 YR 6/6) molt llimosa, d'una potència entre 0,6 i 0,8 m.

g - Eolianita de color blanc-rosat (7,5 YR 8/2), d'una potència mínima d'uns 0,7 m. Tant a l'eolianita f com a la g es va trobar fòssils de mol·luscs terrestres, com són: *Chondrula gymnesica*, *Xerocrassa frater*, *Iberellus companyonii* i *Tudorella ferruginea*.

La presència nombrosa d'espècies termòfiles del nivell b, citades per Vicens i Gràcia (1988) ens indiquen una cronologia eutirreniana. Al nivell c només s'havia trobat *Barbatia plicata* com a espècie termòfila, i el fet de què per damunt hi hagués tres eolianites va fer que Vicens i Gràcia (1988) assignessin una edat de l'Eutirrenià final.

En realitat el nivell b, consta de dos conjunts de fauna termòfila de cronologia diferent, si bé els dos conjunts són del MIS 5e. Hi ha blocs formats per microconglomerats amb una matriu molt blanquinosa, que contenen fòssils marins i que procedeixen d'una antiga platja desmantellada. Aquests blocs han sofert l'erosió marina i presenten formes arrodonides. Per sobre dels blocs hi ha fòssils majoritàriament d'organismes incrustants, perforants o que s'adhereixen al substrat, com són els següents: *Brachidontes senegalensis*, *Lithophaga lithophaga*, *Petricola lithophaga*, *Bivonia triquetra* i *Spiroglyphus glomeratus*. Entre els blocs també hi ha un conglomerats amb una matriu blanca i fòssils marins. Tant dins dels blocs (que s'ha anomenat nivell b-1) com per sobre o entre ells (que s'ha anomenat b-2) s'ha trobat fauna termòfila i això s'ha sabut revisant les anotacions de camp de la col·lecció Gràcia-Vicens.

En el nivell c d'aquesta localitat es va trobar *Barbatia plicata*, mol·lusc termòfil, emperò es va trobar molt prop del nivell on hi ha *Spiroglyphus glomeratus*, per la qual cosa és molt probable que sigui un fòssil reelaborat procedent del nivell anterior, el nivell b-2. El nivell c es pot correlacionar estratigràficament amb el nivell b del tall e, i probablement és cronològicament del MIS 5a.

Aquest tall té paral·lelismes amb el del torrent de son Real, descrit per Vicens (2011). A l'igual que aquell, hi ha tres nivells amb fauna marina; dos amb fauna termòfila i un amb fauna banal. A la base hi ha una eolianita del Riss i per acabar la sèrie llims terrestres i eolianites. També té alguna analogia amb el tall de Son Serra de Marina (entre ses Pedreres i el torrent de na Borges) descrit pel mateix autor, ja que hi ha un nivell amb Vermetidae per sobre d'un nivell de platja erosionat i els cobreix un

nivell que no presenta fauna termòfila on hi són freqüents els bivalves.

A part dels anteriors dipòsits, és obligat comparar-lo amb el del caló des Camps, descrit inicialment per Cuerda i Galiana (1976) i posteriorment per altres autors com Rose *et al*. (1999), Vicens i Pons (2007) o Ginés *et al*. (2012b), entre d'altres. L'única diferència és que al caló des Camps, només s'observa aparentment un sol nivell amb fauna termòfila del MIS 5e; també hi ha per sobre un nivell amb fauna marina banal del MIS 5a.

Al marge Est de Fontsalada (UTM: 533103/4401809) no s'observa una seqüència tan completa com en el marge Oest. La separació entre les dues eolianites superiors no s'observa d'una forma tan evident, possiblement degut a què estan bastant bioturbades per arrels. Just per davall hi ha un nivell amb còdols arrodonits, arenes de platja i fòssils marins. L'eolianita basal, presumiblement del Riss, també es pot observar.

Cala Mitjana

Coordenades UTM: 535534/4400535

Al voltant de la cala hi ha dipòsits pleistocens. En el marge Est de la cala s'observa la següent estratigrafia (Fig. 3-b):

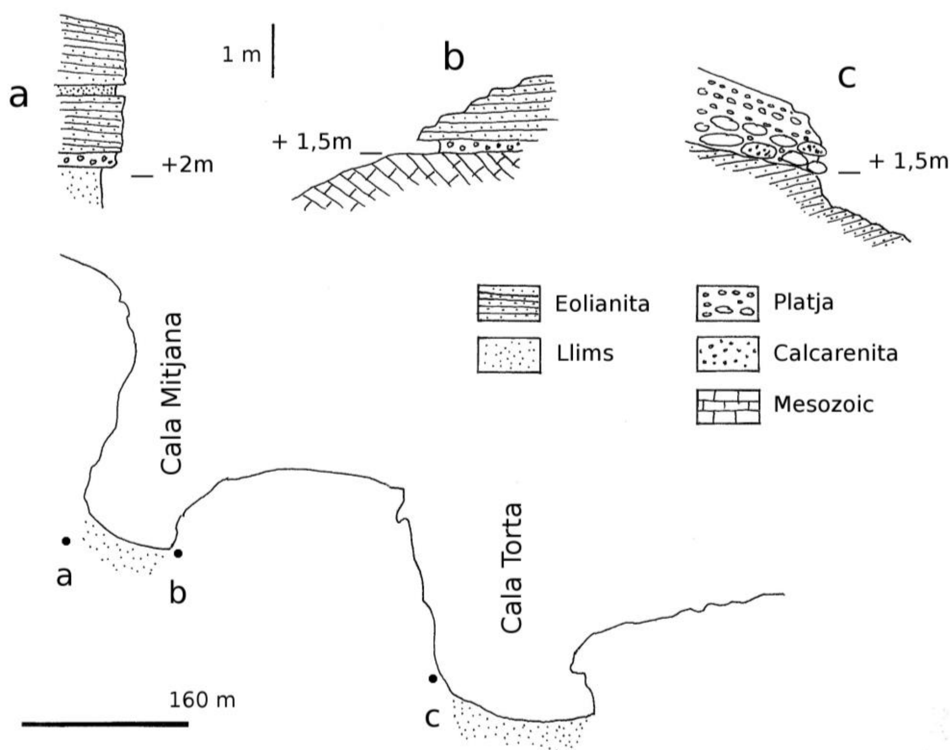


Fig. 3. Talls estratigràfics entre cala Mitjana i cala Torta. Veure l'explicació al text.
Fig. 3. *A stratigraphical log between cala Mitjana and cala Torta. See explanation in the text.*

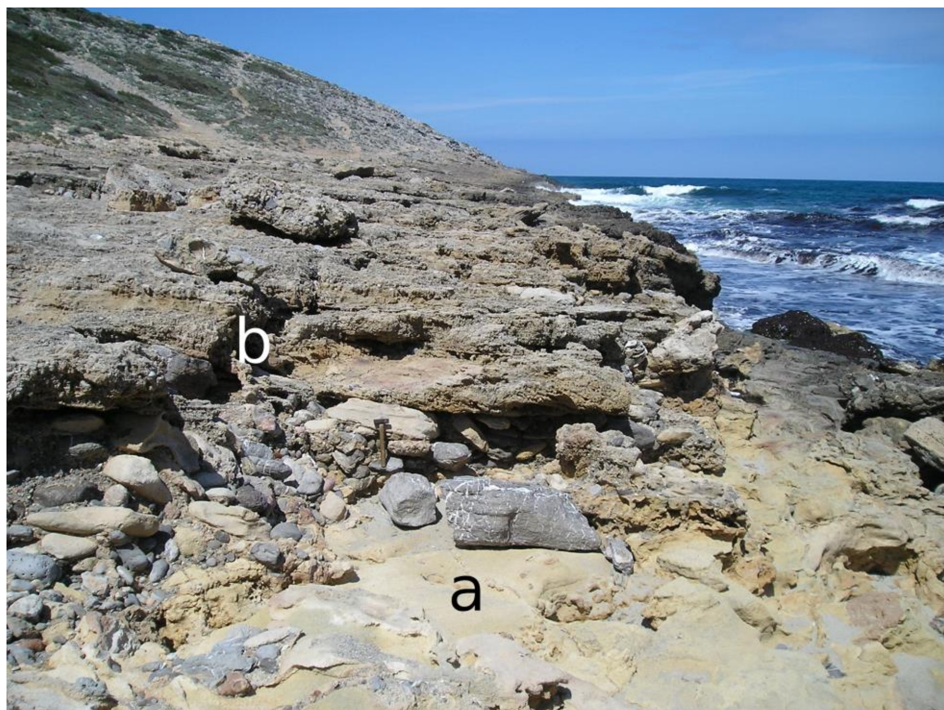


Fig. 4. Cala Torta (Artà): a- Eolianita del Riss. b- Dipòsit de platja amb fòssils marins.
Fig. 4. *Cala Torta (Artà): a- Riss aeolianite. b- Beach deposit with marine fossils.*

a- Calcàries del Mesozoic.

c- Dipòsit de platja constituït per arenes llimoses color marró (10YR 6/6) i còdols arrodonits de mida mil·limètrica i centimètrica amb alguna resta de mol·lusc marí fragmentat que no s'ha pogut determinar. La seva potència es troba entre 0,1 i 0,3 m.

d- Eolianita amb laminació de baix angle i de color groc (10YR 8/6). S'ha observat la presència d'icnites de *Myotragus balearicus*.

En el marge Oest de la cala s'observa (Fig. 3-a):

b-Llims vermells (5YR 4/4) tous amb clastes angulosos a la base. No s'ha observat cap macrofòssil. La potència com a mínim és de 0,8 m.

c- Arenes i còdols de platja d'entre 0,2 i 0,3 m de potència. A la base hi ha llocs que les arenes no es troben cimentades. S'han trobat els següents fòssils:

Anomia ephiphium
Patella sp.
Monodonta sp.
Vermetidae
Conus mediterraneus

d- Eolianita de color groc (10YR 8/3) amb laminació de baix angle. S'observa algun claste angulós.

e- Llims de color rojenc (7.7YR 7/6) amb clastes angulosos i mol·luscs terrestres: *Iberellus companyonii*, *Tudorella ferruginea* i *Chondrula gymnesica*.

f- Eolianita de color groc (10YR 8/3) que presenta bioturbacions per arrels.

Si ens dirigim uns 30 m cap a la mar, no s'observa ni el nivell b, ni el nivell c. Els nivells superiors constituïts per dues eolianites i un paleosòl que els separa, passa a dues eolianites superposades on el paleosòl desapareix. Per davall de les dues eolianites hi ha una calcarenita més blanquinosa que les eolianites superiors. Aquesta calcarenita pot haver tingut una gènesi eòlica, emperò també pot ser una antiga platja encara que no s'hagin observat fòssils; podria ser un dipòsit del MIS 5e, com els altres observats a altres jaciments.

Uns 100 m cap a l'interior de la cala s'observa una eolianita que descansa sobre un llims vermells amb una potència no inferior a 1 m. Els dipòsits amb fòssils marins d'aquest indret són del Pleistocè superior, i pel context estratigràfic i semblança amb altres dipòsits del litoral artanenc els més probable és que siguin del MIS 5a.

Cala Torta

Coordenades UTM: 535840/4400405

En aquesta cala hi ha un dipòsit de platja no menyspreable al marge Est, emperò és poc fossilífer. L'estratigrafia és la següent (Fig. 3-c, Fig. 4):

a- eolianita basal color groguenc (10YR 7/3) que presenta crulls verticals reomplerts per llims vermellosos. A la part superior

b- Dipòsits de platja, què a la base presenta un nivell amb còdols arrodonits de mida decimètrica i a la part superior un nivell que

d'aquesta eolianita es va observar *Iberellus companyonii* (Fig. 5).

està constituït per arenes grolleres de platja i per còdols de platja de mida mil·limètrica i centimètrica. Els fòssils són molt escassos, emperò s'ha pogut determinar les següents espècies:

Barbatia barbata
Spondylus gaederopus



Fig. 5. *Iberellus companyonii*, eolianita del Riss, cala Torta (Artà).
Fig. 5. Iberellus companyonii, *Riss aeolianite, cala Torta (Artà).*

Lima lima
Patella sp.
Thericium rupestre
Thais haemastoma
Columbella rustica
Hinia sp.
Conus mediterraneus

En aquest nivell també s'han observat còdols blanquinosos, procedents d'una platja pleistocena més antiga.

En alguns indrets, a la part més superior d'aquest nivell, a part de mol·luscs marins, també s'han observat mol·luscs terrestres com són *Iberellus companyonii* i *Tudorella ferruginea*

Per l'estratigrafia, el context geomorfològic i la semblança amb altres dipòsits de la zona, el més probable és que el nivell b sigui cronològicament del MIS 5a i l'eolianita basal del MIS 6.

Consideracions finals

Els dipòsits del Pleistocè superior que hi ha al voltants de s'Arenalet d'Albarca i Fontsalada, són importants per les seves dimensions i per presentar una estratigrafia bastant completa del darrer interglacial.

Agraïments

A la junta directiva de la SHNB per deixar-me consultar la base de dades de col·leccions inventariades del Museu de la Naturalesa de les Illes Balears (MNIB-SHNB). Al Dr. Guillem X. Pons per les interessants suggerències que han fet millorar el manuscrit original.

Bibliografia

Aguiló, C. 2011. *La toponímia de la costa d'Artà*. Edicions Documenta Balear. Palma. 382 pp.

Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Intituto de Estudios Baleáricos de la Diputación Provincial de Baleares. 304 pp. Palma.

Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". 420 pp. Palma.

Cuerda, J. i Galiana, R. 1976. Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la costa Norte de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 21: 115-124.

Gómez-Pujol, Ll. 1999. Sedimentologia i evolució geomorfològica quaternària del ventall al·luvial des Caló (Betlem, Artà, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 107-124.

Ginés, A., Ginés, J., Fornós, J. J., Bover, P., Gómez-Pujol, L., Gràcia, F., Merino, A. & Vicens, D. 2012a. An introduction to the Quaternary of Mallorca. *In:* Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. *Mallorca: a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 13-53.

Ginés, A., Ginés, J., Fornós, J.J., Gómez-Pujol, L., Gràcia, F., Merino, A., Onac, B.P., Tuccimei, P. i Vicens, D. 2012b. Upper Pleistocene deposits and karst features in the littoral landscape of Mallorca Island (Western Mrditerranean): a fiel trip. *In:* Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. *Mallorca: a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 163-220.

Morey, B. i Cabanellas M. 2007-2008. Los yacimientos del Pleistoceno marino mallorquín como puntos de control del litoral (estado en que se encuentran y factores que provocan su destrucción. *Territoris*, 7: 69-86.

Morey, B. 2008a. *El patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració. Propostes de gestió i conservació*. Memòria d'Investigació. Universitat de les Illes Balears. Departament de Ciències de la Terra. Inèdit. 288 pp.

Morey, B. 2008b. El patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca: catalogació, caracterització, valoració i propostes per a la gestió i conservació. *Boll. Soc. His. Nat. Balears*, 51: 227-258.

Muntaner, A. 1957. Las formacions cuaternarias de la Bahía de Palma. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 77-126.

Rodríguez-Perea, A. 1998. Ventalls al·luvials i sistemes dunars a Betlem (Artà, Mallorca). *In:* Fornós J.J. (Ed.). *Aspectes Geològics de les Balears*. Universitat de les illes Balears: 169-189.

Rose, J., Meng, X. i Watson, C. 1999. Paleoclimate and paleoenvironmental responses in the western Mediterranean over the last 140 ka: evidence from Mallorca, Spain. *Jour. Geol. Soc. London.*, 156: 435-448.

Solé Sabarís, L. 1962. Le Quaternaire marin des Baleares et ses rapports avec les côtes mediterranéenes de la Peninsule Iberique. *Quaternaria*, 6: 309-341.

Tuccimei, P., Ginés, J., Delitala, M.C., Ginés, A., Gràcia, F., Fornós, J.J. i Taddeucci, A. 2006. Last interglacial sea level changes in Mallorca island (Western Mediterranean). High precision U-series data from phreatic overgrowths on speleothems. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 50: 1-21.

Vicens, D. 2008. Jaciments del Quaternari amb macrofauna marina al litoral de la badia de Pollença (Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 51: 71-102.

Vicens, D. 2009. Registre paleontològic a jaciments litorals del Pleistocè superior a la península d'Artà: Artà (Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 52: 61-80.

Vicens, D. 2011. Els jaciments del Pleistocè superior amb macrofauna marina situats al litoral entre el cap Pinar i el torrent de na Borges (badia d'Alcúdia, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 54: 47-66.

Vicens, D. i Gràcia, F. 1988. Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la playa de "Sa Font Salada" (Baleares). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 33-46.

Vicens, D. i Gràcia, F. 1990. Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marina en la playa de "Sa Font Salada" (Baleares). *II Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. UIB i SHNB, 61-62.

Vicens, D. i Gràcia, F. 1998. Aspectes paleontològics i estratigràfics del Plistocè superior de Mallorca. *In:* Fornós J. J. (ed). *Aspectes geològics de les Balears*: 191-220. UIB. Palma.

Vicens, D. i Pons, G.X. 2007. Els mol·luscs terrestres del Pleistocè superior a jaciments costaners de la zona septentrional de Mallorca (Artà, Alcúdia i Pollença). *In*: Pons, G.X. i Vicens, D. (eds.). *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14: 231-258.

Vicens, D., Gràcia, F. i Ginés, A. 2012. Quaternary beach deposits in Mallorca: paleontological and geomorphological data. *In:* Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. *Mallorca: a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 55-84.

Vicens, D., Pons, G.X, Bover, P. i Gràcia, F. 2001. Els tàxons amb valor biogeogràfic i cronoestratigràfic: bioindicadors climàtics del Quaternari de les Illes Balears. *In*: Pons, G. X. i Guijarro J. A. (Eds.). *El canvi climàtic: passat, present i futur.* Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 9: 121-146.